

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **2006-059587**(43)Date of publication of application : **02.03.2006**

(51)Int.Cl.

*H01J 11/02 (2006. 01)*  
*H01J 11/00 (2006. 01)*

(21)Application number : **2004-238126**(71)Applicant : **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**(22)Date of filing : **18.08.2004**

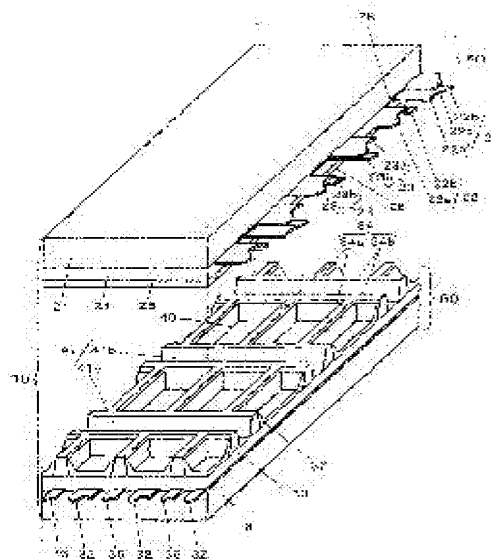
(72)Inventor : **TACHIBANA HIROYUKI**  
**KOSUGI NAOTAKA**  
**FUJITANI MORIO**  
**ISHINO SHINICHIRO**

(54) **PLASMA DISPLAY PANEL**

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a plasma display panel in which a writing discharge can be generated stably, and electric discharge delay is reduced even at a time of highly precision writing, and which has a superior writing characteristic.

SOLUTION: This is provided with two by two of scanning electrodes 22 and maintenance electrodes 23 alternately forming pairs mutually in parallel on the front face plate board 21, and a data electrode 32 and a priming electrode 36 formed alternately and mutually in parallel on the rear face plate board 31, the main discharge cell 40 which is constituted by the scanning electrode 22, the maintenance electrode 23, and the data electrode 32 opposing to each other, and the longitudinal barrier rib 34a and the transverse barrier rib 34b that partition a priming discharge cell 41a which is constituted of the scanning electrode 22 and the priming electrode 36 opposing to each other, wherein the priming electrode 36 is arranged so that it passes beneath the longitudinal barrier rib 34a.



(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-59587

(P2006-59587A)

(43) 公開日 平成18年3月2日(2006.3.2)

(51) Int. Cl.

H01J 11/02 (2006.01)

H01J 11/00 (2006.01)

F1

H01J 11/02

H01J 11/00

B

K

テーマコード(参考)

5C040

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2004-238126 (P2004-238126)  
(22) 出願日 平成16年8月18日(2004.8.18)

(71) 出願人 000005821  
松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地  
(74) 代理人 100097445  
弁理士 岩橋 文雄  
(74) 代理人 100103355  
弁理士 坂口 智康  
(74) 代理人 100109667  
弁理士 内藤 浩樹  
(72) 発明者 橋 弘之  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下  
電器産業株式会社内  
(72) 発明者 小杉 直貴  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下  
電器産業株式会社内

最終頁に続く

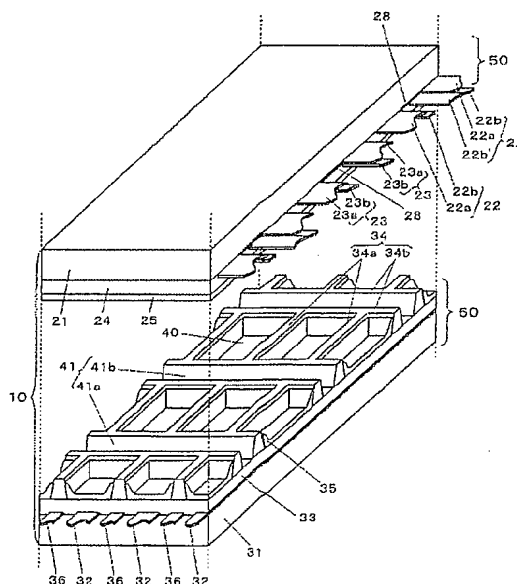
(54) 【発明の名称】 プラズマディスプレイパネル

## (57) 【要約】

【課題】書込み放電を安定して発生させることができ、さらに高精細化した場合でも書込み時の放電遅れが小さく書込み特性が良好なプラズマディスプレイパネルを提供する。

【解決手段】前面基板21上に2本ずつ交互にかつ互いに平行に対をなす走査電極22および維持電極23と、背面基板31上に交互にかつ互いに平行に形成されたデータ電極32とプライミング電極36と、走査電極22および維持電極23とデータ電極32とが対向して構成される主放電セル40と走査電極22とプライミング電極36とが対向して構成されるプライミング放電セル41aとを区画する縦隔壁34aおよび横隔壁34bとを備え、プライミング電極36を縦隔壁34aの下を通るように配置する。

【選択図】図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

第1の基板上に2本ずつ交互にかつ互いに平行となるように配置された複数の第1電極および複数の第2電極と、

前記第1の基板上に放電空間を挟んで対向配置される第2の基板上に前記第1電極および前記第2電極と直交する方向に配置された複数の第3電極と、

前記第2の基板上に前記第3電極と交互にかつ互いに平行に配置され、前記第1電極との間で放電を生じさせる複数の第4電極とを有することを特徴とするプラズマディスプレイパネル。

## 【請求項2】

前記第2の基板上に、前記第1電極および前記第2電極と前記第3電極とで形成される複数の主放電セルと、前記第1電極と前記第4電極とで形成される複数のプライミング放電セルとを区画するように形成された隔壁を設け、

前記隔壁は、前記第1電極および前記第2電極と直交する方向に延びる縦隔壁と、前記縦隔壁に交差する方向に延びる横隔壁とで構成され、

前記第4電極は前記縦隔壁の下を通るように配置されたことを特徴とする請求項1記載のプラズマディスプレイパネル。

## 【請求項3】

前記第4電極は、その電極幅が前記縦隔壁の幅以下になるように形成されたことを特徴とする請求項2記載のプラズマディスプレイパネル。

## 【請求項4】

前記第4電極は前記第3電極と同一平面上に形成されたことを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

## 【請求項5】

前記第4電極を前記第3電極よりも放電空間に近い位置に形成したことを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

## 【請求項6】

前記第3電極を覆う誘電体層を設けその誘電体層上に前記第4電極を設けることで、前記第4電極を前記第3電極よりも放電空間に近い位置に形成したことを特徴とする請求項5記載のプラズマディスプレイパネル。

## 【請求項7】

前記プライミング放電セルにおいて、放電空間の前記第4電極側に、アルカリ金属の酸化物、アルカリ土類金属の酸化物、希土類酸化物、または弗化物の少なくともいずれかを含む保護層を設けたことを特徴とする請求項1から請求項6のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

## 【請求項8】

前記保護層が酸化マグネシウムを主成分とする材料によって形成されていることを特徴とする請求項7記載のプラズマディスプレイパネル。

## 【請求項9】

前記プライミング放電セルにおいて、放電空間の前記第4電極側に、 $(La, M1)M_2O_3$ （ただし、M1はBaまたはSrであり、M2はCo、Ni、Fe、Mnの中から選ばれるものである）であらわされるペロブスカイト型構造をもち、 $(La, M1)/M_2$ の比率を1よりも大きくした材料、または $(La, M1)_2M_3O_4$ （ただし、M1はBaまたはSrであり、M3はCuまたはNiである）であらわされる $K_2NiF_4$ 型構造をもち、 $(La, M1)/M_3$ の比率を1よりも大きくした材料のいずれかを材料に含む保護層を設けたことを特徴とする請求項1から請求項6のいずれかに記載のプラズマディスプレイパネル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

【0001】

本発明は、壁掛けテレビや大型モニターに用いられるプラズマディスプレイパネルに関する。

【背景技術】

【0002】

AC型として代表的な交流面放電型プラズマディスプレイパネル（以下、PDPと呼ぶ）は、面放電を行う走査電極および維持電極を互いに平行に配列して形成したガラス基板からなる前面板と、データ電極を配列して形成したガラス基板からなる背面板とにより構成されている。走査電極および維持電極とデータ電極とがマトリックスを組むように、しかも間隙に放電空間を形成するように前面板と背面板とを対向配置し、その外周部をガラスフリット等の封着材によって封着している。前面板と背面板との間には、隔壁によって区画された放電セルが設けられ、この隔壁間の放電セルに蛍光体層を形成している。このような構成のPDPにおいては、ガス放電により紫外線を発生させ、この紫外線でR、G、Bの各色の蛍光体を励起して発光させることによりカラー表示を行っている。

【0003】

PDPは、1フィールド期間を複数のサブフィールドに分割し、発光させるサブフィールドを組み合わせさせて駆動することで階調表示を行う。各サブフィールドは少なくとも初期化期間、書込み期間および維持期間を有し、画像データを表示するために、初期化期間、書込み期間および維持期間においてそれぞれ異なる駆動波形を各電極に印加している。

【0004】

初期化期間には、例えば、正のパルス電圧をすべての走査電極に印加し、走査電極および維持電極を覆う誘電体層上の保護膜および蛍光体層上に必要な壁電荷を蓄積する。

【0005】

書込み期間では、すべての走査電極に順次負の走査パルスを印加することにより、走査電極を走査する。表示データがある場合、走査電極を走査している書込み期間に、データ電極に正の書込みパルスを印加すると、走査電極とデータ電極との間で放電が起こり、走査電極上の保護膜の表面に壁電荷が形成される。

【0006】

続く維持期間では、一定の期間、走査電極と維持電極との間に放電を維持するのに十分な電圧を印加する。これにより、走査電極と維持電極との間に放電が発生し、一定の期間、蛍光体層を励起発光させる。書込み期間にデータパルスが印加されなかった放電空間では、放電は発生せず蛍光体層の励起発光は起こらない。これにより、それぞれの放電セルを発光、非発光に制御して画像を表示する。

【0007】

ところが、このようなPDPでは、書込み期間の放電に大きな放電遅れが発生して書込み動作が不安定になったり、あるいは書込み動作を完全に行うために書込み時間を長く設定して書込み期間に費やす時間が大きくなり過ぎるといった課題があった。

【0008】

これらの課題を解決するために、前面板に補助放電電極を設け前面板側の面内補助放電によってプライミング放電を発生させることで放電遅れを小さくするPDPとその駆動方法が提案されている（例えば、特許文献1）。

【特許文献1】特開2002-297091号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、こういったPDPにおいては、高精細化してライン数が増えたときにはさらに書込み時間に費やす時間が長くなり、維持期間に費やす時間を減らさなければならず、高精細化したときに輝度の確保が難しいという課題がある。さらに、高輝度・高効率化を達成するためにXe分圧を上げた場合においては、放電開始電圧が上昇して放電遅れが大きくなり、書込み特性が悪化してしまうという課題がある。また、書込み時の放電遅れを小さくして書込み時間を短くすることが求められているが、このような要求に対し、

従来の前面板面内でプライミング放電を行うPDPは、書込み時の放電遅れを十分に短縮できないという課題や、また、プライミング放電の動作マージンが小さく誤放電を誘発する場合やプライミング放電が前面板の面内で行われるために隣接する放電セルへプライミングに必要な粒子以上のプライミング粒子が供給されてクロストークを生じる場合がある等の課題がある。また、安定してプライミング放電を発生させるためにはある程度の電極間距離が必要となるため、プライミング放電セルを小さくできないといった課題を有している。

【0010】

本発明は、上述した課題に鑑みなされたものであり、高精細化した場合でも書込み特性を安定化させることができるPDPを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

このような目的を達成するために、本発明のPDPは、第1の基板上に2本ずつ交互にかつ互いに平行となるように配置された複数の第1電極および複数の第2電極と、第1の基板に放電空間を挟んで対向配置される第2の基板上に第1電極および第2電極と直交する方向に配置された複数の第3電極と、第2の基板上に第3電極と交互にかつ互いに平行に配置され、第1電極との間で放電を生じさせる複数の第4電極とを有することを特徴とする。

【0012】

この構成により、安定してプライミング放電を発生させることができ、プライミング放電によって書込み放電を安定して発生させることができる。さらに、プライミング放電を第1の基板と第2の基板との上下方向で行うため、プライミング放電のための領域を小さくすることができるので、高精細化した場合でも、書込み特性に優れ、パネル輝度の向上したPDPを実現することができる。

【0013】

また、第2の基板上に、第1電極および第2電極と第3電極とで形成される複数の主放電セルと、第1電極と第4電極とで形成される複数のプライミング放電セルとを区画するように形成された隔壁を設け、隔壁は、第1電極および第2電極と直交する方向に延びる縦隔壁と、縦隔壁に交差する方向に延びる横隔壁とで構成され、第4電極は縦隔壁の下を通るように配置されてもよい。このような構成によれば、第2電極と第4電極との間に不要な放電が発生するのを防止することができる。

【0014】

また、第4電極は、その電極幅が縦隔壁の幅以下になるように形成されてもよい。このような構成によれば、第2電極と第4電極との間に不要な放電が発生するのをさらに防止することができる。

【0015】

また、第4電極は、第3電極と同一平面上に形成されてもよい。このような構成によれば、PDPの製造工程において、第3電極と第4電極とを同一工程で形成することができ、工程を簡略化することができる。

【0016】

また、第4電極を第3電極よりも放電空間に近い位置に形成してもよい。このような構成によれば、プライミング放電の放電開始電圧を低減することができ、より確実に安定してプライミング放電を発生させることができる。これは、具体的には、例えば第3電極を覆う誘電体層を設けその誘電体層上に第4電極を設けることで実現できる。

【0017】

また、プライミング放電セルにおいて、放電空間の第4電極側に、アルカリ金属の酸化物、アルカリ土類金属の酸化物、希土類酸化物、または弗化物の少なくともいずれかを含む保護層を設けてもよい。このような構成によれば、2次電子放出係数が大きく耐スパッタ性に優れた材料でプライミング放電空間の第4電極側を覆うので、プライミング放電の放電発生を均一化でき、またプライミング放電セルにおける絶縁耐圧性能を向上させるこ

とができる。

【0018】

また、保護層が酸化マグネシウムを主成分とする材料によって形成されていてもよい。このような構成によれば、酸化マグネシウムを主成分とする材料層が電子放出性能を高めて、安定したプライミング放電を効果的かつ確実に形成することができる。

【0019】

また、プライミング放電セルにおいて、放電空間の第4電極側に、 $(La, M1)M2O_3$ （ただし、M1はBaまたはSrであり、M2はCo、Ni、Fe、Mnの中から選ばれるものである）であらわされるペロブスカイト型構造をもち、 $(La, M1)/M2$ の比率を1よりも大きくした材料、または $(La, M1)_2M3O_4$ （ただし、M1はBaまたはSrであり、M3はCuまたはNiである）であらわされる $K_2NiF_4$ 型構造をもち、 $(La, M1)/M3$ の比率を1よりも大きくした材料のいずれかを材料に含む保護層を設けてもよい。このような構成によれば、さらに2次電子放出係数が大きい材料でプライミング放電空間の第4電極側を覆うので、さらにプライミング放電の放電発生を均一化させることができる。

【発明の効果】

【0020】

本発明によれば、プライミング放電によって書込み放電を安定して発生させることができ、さらにプライミング放電を小さな空間で確実に実行するため、PDPが高精細化した場合でも書込み時の放電遅れが小さく書込み特性が良好なPDPを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0021】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0022】

（実施の形態1）

図1は、本発明の実施の形態1におけるPDP10の構造を示す分解斜視図である。

【0023】

図1に示すように、PDP10は第1の基板であるガラス製の前面基板21等よりなる前面板50と、第2の基板であるガラス製の背面基板31等よりなる背面板60とが放電空間を挟んで対向して配置され、その外周部をガラスフリット（図示せず）等の封着材によって封着している。放電空間には放電によって紫外線を放射する放電ガスとして、ネオン（Ne）およびキセノン（Xe）等の混合ガスが封入されている。

【0024】

前面板50の前面基板21上には、第1電極である走査電極22と第2電極である維持電極23とが、維持電極23－走査電極22－走査電極22－維持電極23－・・・となるように2本ずつ交互にかつ互いに平行に対をなして複数形成されている。走査電極22と維持電極23とはそれぞれ透明電極22a、23aと、透明電極22a、23a上に重なるように形成された金属母線22b、23bとから構成されている。隣り合う走査電極22－走査電極22の間、および維持電極23－維持電極23の間には発光時のコントラストを高めるために黒色材料等からなる光吸収層28が設けられている。

【0025】

走査電極22同士が隣り合う光吸収層28上には、走査電極22のうち一方の走査電極22から金属母線22bが延長されて補助電極22b'が形成されている。そして、これらの走査電極22、維持電極23および光吸収層28を覆うように鉛－ホウ素（Pb－B）系ガラス等からなる前面板誘電体層24が形成され、さらにその上に酸化マグネシウム（MgO）等からなる前面板側保護層25が設けられている。

【0026】

背面板60の背面基板31上には、走査電極22および維持電極23と交差する方向に、第3電極であるデータ電極32および第4電極であるプライミング電極36が交互にかつ互いに平行に複数形成されている。そして、データ電極32およびプライミング電極3

6を覆うように背面板誘電体層33が形成されている。

【0027】

背面板誘電体層33上には隔壁34が形成され、隔壁34は放電空間を区画して、走査電極22および維持電極23とデータ電極32とを有する複数の主放電セル40を形成している。隔壁34は、図1に示すように、プライミング電極36の上部に配置されプライミング電極36と平行な方向に延びる縦隔壁34aと、走査電極22および維持電極23と平行な方向に延び、主放電セル40の間に隙間部41を形成する横隔壁34bとで構成されている。したがって、主放電セル40は、横隔壁34bと、この横隔壁34bに交差するように設けられた縦隔壁34aとにより格子状に形成されている。

【0028】

隙間部41は、横隔壁34bによって区画され主放電セル40と隣接して形成される。また、前面基板21上には走査電極22と維持電極23とが2本ずつ交互に対をなして形成されているので、隙間部41として、2本の走査電極22が隣り合う側に位置した走査電極側隙間部41aと、2本の維持電極23が隣り合う側に位置した維持電極側隙間部41bとが形成される。そして、それらは主放電セル40を挟んで、交互に並んだ構成となる。

【0029】

さらに、維持電極側隙間部41bにおいて放電の発生はないが、走査電極側隙間部41aにおいては、放電空間を挟んで対向した補助電極22b'とプライミング電極36との間でプライミング放電が発生する。すなわち、走査電極側隙間部41aはプライミング放電セルとしての働きを有する（以下、プライミング放電セル41aと表記する）。

【0030】

また、隔壁34の頂部は前面基板21に当接するように平坦に形成されている。これは、隣接する主放電セル40とプライミング放電セル41aとの相互干渉を防ぐためであり、特に、書込み期間において発生するプライミング放電の影響を受けて隣接する主放電セル40に誤書込みを生じる等の誤動作を防ぐためである。さらには、プライミング放電に伴い、プライミング放電セル41aに隣接する主放電セル40の壁電荷が減少し書込み不良を生じる等の誤動作を防ぐためである。

【0031】

また、図1に示すように、主放電セル40には蛍光体層35がそれぞれの隔壁34側面と背面板誘電体層33上に形成されている。蛍光体層35は背面板60に設けられたそれぞれのデータ電極32に対応しており、紫外線によって赤色、青色、緑色に発光する蛍光体層35が交互に設けられ、同一データ電極32上に設けられた主放電セル40には同一色の蛍光体層35が形成されている。なお、図1ではプライミング放電セル41a側に蛍光体層35を形成していないが、これは、放電を阻害する働きのある蛍光体層を設けないことでプライミング放電を発生しやすくするためである。また、上述の説明ではデータ電極32およびプライミング電極36を覆うように背面板誘電体層33が形成されているが、この背面板誘電体層33は形成しなくてもよい。

【0032】

ここで、再度、図面を用いて隔壁34とデータ電極32およびプライミング電極36との配置位置について説明する。図2は、本発明の実施の形態1におけるPDP10の背面板60の要部の平面透視図であり、図3は、同PDP10の断面図である。また、図3において、図3(a)は、図2のA-A線に沿う断面図であり、主放電セル40を含む断面図である。また、図3(b)は、図2のB-B線に沿う断面図であり、縦隔壁34aに沿う断面図である。

【0033】

図2に示すように、本発明の実施の形態1においては、データ電極32とプライミング電極36とは、同一平面上に、交互にかつ互いに平行に配列されている。そして、図3(a)に示すように、データ電極32は主放電セル40を形成するように配置され、放電空間を挟んで透明電極22a、23aと対向している。一方、図2および図3(b)に示す

ように、プライミング電極36は縦隔壁34aの下を通るように縦隔壁34aに沿って配置されている。そして、プライミング電極36の電極幅は縦隔壁34aの幅以下となるように形成されている。したがって、プライミング電極36は縦隔壁34aの下に縦隔壁34aに隠れるように配置されるので、縦隔壁34aが形成されないプライミング放電セル41aを除き、放電空間とは対向しない。すなわち、本発明の実施の形態1においては、プライミング電極36は、プライミング放電セル41aにおいてのみ間に放電空間を挟んで補助電極22b'と対向し、それ以外の領域では縦隔壁34aの下に隠れる構成となっている。そのため、プライミング放電セル41a以外の領域で、プライミング電極36と走査電極22または維持電極23との間で不要な放電を発生する可能性は極めて低く、プライミング放電セル41aにおいてのみ、プライミング電極36と補助電極22b'との間で安定してプライミング放電を発生させることができる。また、プライミング電極36においては、背面板誘電体層33を間に挟んで他の電極と交差する領域が形成されないのので、不要な寄生容量の発生を抑えることができる。

【0034】

次に、PDP10の電極配列およびPDP10を駆動するための駆動波形とそのタイミングについて、PDP10の動作とともに説明する。

【0035】

図4は本発明の実施の形態1におけるPDP10の電極配列図である。列方向にm列のデータ電極 $D_1 \sim D_m$ （図1のデータ電極32）とm列のプライミング電極 $PR_1 \sim PR_m$ （図1のプライミング電極36）とがデータ電極 $D_1$ －プライミング電極 $PR_1$ －データ電極 $D_2$ －プライミング電極 $PR_2$ －・・・となるように交互に配列され、行方向にn行の走査電極 $SC_1 \sim SC_n$ （図1の走査電極22）とn行の維持電極 $SU_1 \sim SU_n$ （図1の維持電極23）とが維持電極 $SU_1$ －走査電極 $SC_1$ －走査電極 $SC_2$ －維持電極 $SU_2$ －・・・となるように2本ずつ交互に配列されている。そして、本発明の実施の形態1においては、走査電極 $SC_1 \sim SC_n$ に交差する方向に配列されたプライミング電極 $PR_1 \sim PR_m$ と奇数行目の走査電極 $SC_1$ 、 $SC_3$ 、・・・の突出部分（図1の補助電極22b'）とが対向するように配列されている。

【0036】

そして、一対の走査電極 $SC_i$ 、維持電極 $SU_i$ （ $i=1 \sim n$ ）と1つのデータ電極 $D_j$ （ $j=1 \sim m$ ）とを含む放電セル $C_{i,j}$ （図1の主放電セル40）が放電空間内に形成される。このとき放電セルCの総数は $m \times n$ 個になる。また1～n行のうちの奇数行に走査電極 $SC_i$ の補助電極22b'とプライミング電極 $PR_1 \sim PR_m$ とを含むプライミング放電セル $PS_i$ （図1のプライミング放電セル41a）が形成される。そして、プライミング放電セルPSの総数は $n/2$ になり、1つのプライミング放電セル $PS_i$ において、プライミング電極 $PR_1 \sim PR_m$ と補助電極22b'とが対向する箇所、すなわちプライミング放電の発生箇所はm個となる。

【0037】

このように、本発明の実施の形態1におけるPDPにおいては、奇数行目の走査電極 $SC_p$ （ $p$ =奇数）は突出部分として補助電極22b'を持ち、自己の走査に伴ってプライミング放電を発生させるとともに書込みを行う。一方、偶数行目の走査電極 $SC_{p+1}$ は補助電極22b'がなく、自己の走査に伴うプライミング放電を発生させずに書込みを行う。

【0038】

図5は、本発明の実施の形態1におけるPDP10の駆動波形図である。なお、本発明の実施の形態1においては、1フィールド期間を発光期間の重みを持った複数のサブフィールドに分割し、発光させるサブフィールドの組み合わせによって階調表示を行う。また、各サブフィールドは初期化期間、書込み期間、維持期間を有しており、それぞれのサブフィールドは発光期間の重みを変えるため維持期間における維持パルス数を異ならせている以外はほぼ同様の動作を行う。そして、各サブフィールドにおける動作原理もほぼ同様であるので、ここでは1つのサブフィールドについてのみ動作を説明する。



【0039】

初期化期間前半部では、データ電極 $D_1 \sim D_m$ 、維持電極 $SU_1 \sim SU_n$ およびプライミング電極 $PR_1 \sim PR_m$ をそれぞれ0 (V) に保持し、走査電極 $SC_1 \sim SC_n$ には、維持電極 $SU_1 \sim SU_n$ に対して放電開始電圧以下の電圧 $V_{i1}$ から、放電開始電圧を超える電圧 $V_{i2}$ に向かって緩やかに上昇する傾斜波形電圧を印加する。この傾斜波形電圧が上昇する間に、走査電極 $SC_1 \sim SC_n$ と維持電極 $SU_1 \sim SU_n$ 、データ電極 $D_1 \sim D_m$ 、プライミング電極 $PR_1 \sim PR_m$ との間でそれぞれ1回目の微弱な初期化放電が起こる。そして、走査電極 $SC_1 \sim SC_n$ 上部に負の壁電圧が蓄積されるとともに、データ電極 $D_1 \sim D_m$ 上部、維持電極 $SU_1 \sim SU_n$ 上部およびプライミング電極 $PR_1 \sim PR_m$ 上部には正の壁電圧が蓄積される。ここで、電極上部の壁電圧とは電極を覆う誘電体層上に蓄積された壁電荷により生じる電圧をあらわす。

【0040】

初期化期間後半部では、維持電極 $SU_1 \sim SU_n$ を正電圧 $V_e$ に保ち、走査電極 $SC_1 \sim SC_n$ には、維持電極 $SU_1 \sim SU_n$ に対して放電開始電圧以下となる電圧 $V_{i3}$ から放電開始電圧を超える電圧 $V_{i4}$ に向かって緩やかに下降する傾斜波形電圧を印加する。この間に、走査電極 $SC_1 \sim SC_n$ と維持電極 $SU_1 \sim SU_n$ 、データ電極 $D_1 \sim D_m$ 、プライミング電極 $PR_1 \sim PR_m$ との間でそれぞれ2回目の微弱な初期化放電が起こる。そして、走査電極 $SC_1 \sim SC_n$ 上部の負の壁電圧および維持電極 $SU_1 \sim SU_n$ 上部の正の壁電圧が弱められ、データ電極 $D_1 \sim D_m$ 上部の正の壁電圧は書込み動作に適した値に調整され、プライミング電極 $PR_1 \sim PR_m$ 上部の正の壁電圧もプライミング動作に適した値に調整される。以上により初期化動作が終了する。

【0041】

書込み期間では、走査電極 $SC_1 \sim SC_n$ を一旦電圧 $V_c$ に保持する。そして、プライミング電極 $PR_1 \sim PR_m$ に電圧変化分 $(V_c - V_{i4})$ とほぼ等しい電圧 $V_q$ を印加する。

【0042】

まず、奇数行目の放電セル $C_{p,1} \sim C_{p,m}$ の書込み動作では、走査電極 $SC_p$ に走査パルス電圧 $V_a$ を印加するとともに、表示すべき画像信号に対応するデータ電極 $D_k$  ( $k$ は1～ $m$ の整数)に正の書込みパルス $V_d$ を印加する。奇数行目の走査電極 $SC_p$ は自己の走査に伴ってプライミング放電を発生させるとともに書込みを行う走査電極である。したがって、この走査パルス電圧 $V_a$ の印加により、プライミング放電セル $PS_p$ においてプライミング電極 $PR_1 \sim PR_m$ と走査電極 $SC_p$ との間でプライミング放電が発生し、放電セル $C_{p,1} \sim C_{p,m}$ と放電セル $C_{p+1,1} \sim C_{p+1,m}$ との内部にプライミングが供給される。このときの放電は、上述したようにプライミング放電セルが放電しやすい構造であるため、放電遅れが小さく速い安定したプライミング放電となる。

【0043】

その後引き続いて書込みパルス電圧を印加したデータ電極 $D_k$ に対応する放電セル $C_{p,k}$ で書込み放電が発生する。このとき、放電セル $C_{p,k}$ の放電は走査電極 $SC_p$ とプライミング電極 $PR_1 \sim PR_m$ との間で発生したプライミング放電からプライミングが供給されつつ発生するので、プライミング放電セルからプライミングの供給が始まるまでの時間遅れはあるものの、プライミング供給後は放電遅れが小さく安定した放電となる。

【0044】

この書込み放電により放電セル $C_{p,k}$ の走査電極 $SC_p$ 上部に正電圧が蓄積され、維持電極 $SU_p$ 上部に負電圧が蓄積されて、奇数行目の書込み動作が終了する。

【0045】

次に、偶数行目の放電セル $C_{p+1,1} \sim C_{p+1,m}$ の書込み動作では、 $p+1$ 行目の走査電極 $SC_{p+1}$ に走査パルス電圧 $V_a$ を印加すると同時に、データ電極 $D_1 \sim D_m$ のうち $p+1$ 行目に表示すべき画像信号に対応するデータ電極 $D_k$ に正の書込みパルス電圧 $V_d$ を印加する。これにより、データ電極 $D_k$ と走査電極 $SC_{p+1}$ との交差部で放電が発生する。このとき、放電セル $C_{p+1,k}$ では走査電極 $SC_p$ とプライミング電極 $P$

$R_1 \sim PR_m$  との間で発生したプライミング放電から十分なプライミングがすでに供給された状態で放電が発生するので、書込み放電の放電遅れは非常に小さく安定した放電となる。

【0046】

この書込み放電により放電セル  $C_{p+1, k}$  の走査電極  $SC_{p+1}$  上部に正電圧が蓄積され、維持電極  $SU_{p+1}$  上部に負電圧が蓄積されて、偶数行目の書込み動作が終了する。

【0047】

以下、同様の書込み動作を  $n$  行目の放電セル  $C_{n, k}$  に至るまで行い、書込み動作が終了する。

【0048】

維持期間では、走査電極  $SC_1 \sim SC_n$  を  $0(V)$  に一旦戻した後、走査電極  $SC_1 \sim SC_n$  に正の維持パルス電圧  $V_s$  を印加し、その後、維持電極  $SU_1 \sim SU_n$  を  $0(V)$  に戻す。このとき、書込み放電を起こした放電セル  $C_{i, j}$  における走査電極  $SC_i$  上部と維持電極  $SU_i$  上部との間の電圧は、正の維持パルス電圧  $V_s$  に加えて、書込み期間において走査電極  $SC_i$  上部および維持電極  $SU_i$  上部に蓄積された壁電圧が加算されて、放電開始電圧より大きくなり、1 回目の維持放電が発生する。1 回目の維持放電の後、維持電極  $SU_1 \sim SU_n$  に  $V_s$  を印加し、その後、走査電極  $SC_1 \sim SC_n$  を  $0(V)$  に戻す。このとき、書込み放電を起こした放電セル  $C_{i, j}$  における走査電極  $SC_i$  上部と維持電極  $SU_i$  上部との間の電圧は、正の維持パルス電圧  $V_s$  に加えて、書込み期間において走査電極  $SC_i$  上部および維持電極  $SU_i$  上部に蓄積された壁電圧が加算されて、放電開始電圧より大きくなり、2 回目の維持放電が発生する。以降同様に、走査電極  $SC_1 \sim SC_n$  と維持電極  $SU_1 \sim SU_n$  とに維持パルスを交互に印加することにより、書込み放電を起こした放電セル  $C_{i, k}$  に対して維持パルスの回数だけ維持放電が継続して行われる。

【0049】

このように、本発明の実施の形態 1 では、奇数行目の放電セル  $C_{p, 1} \sim C_{p, m}$  の書込み動作において、背面基板 31 側に設けたプライミング電極  $PR_1 \sim PR_m$  と前面基板 21 側に設けた走査電極  $SC_p$  の補助電極 22b' との間でプライミング放電を発生させる。このプライミング放電の発生により、放電セル  $C_{p, 1} \sim C_{p, m}$  と放電セル  $C_{p+1, 1} \sim C_{p+1, m}$  との内部にプライミングを供給することができ、放電遅れが小さく、高速かつ安定した書込み放電を実現することができる。

【0050】

以上が PDP 10 の電極配列および PDP 10 を駆動するための駆動波形とそのタイミングである。

【0051】

以上説明したように、本発明の実施の形態 1 は、データ電極 32 とプライミング電極 36 とを交互にかつ互いに平行に配列し、さらに、プライミング電極 36 の電極幅を縦隔壁 34a の幅以下にして形成し、縦隔壁 34a の下を通るように配置している。したがって、プライミング電極 36 は縦隔壁 34a に隠れるようにして配置され、縦隔壁 34a が形成されないプライミング放電セル 41a においてのみ、走査電極 22 の補助電極 22b' と対向する構成となる。したがって、プライミング電極 36 と維持電極 23 との間の誤放電を抑え、プライミング放電セル 41a の領域のみで安定してプライミング放電を発生させることが可能になる。さらに、プライミング電極 36 においては、背面板誘電体層 33 を間に挟んで他の電極と交差する領域が形成されないため、不要な寄生容量の発生を抑えることができる。さらに、補助電極 22b' とプライミング電極 36 との間で上下方向にプライミング放電を発生させるので、前面板 50 の面内でプライミング放電を発生させる場合に比べ、隣接する主放電セル 40 へプライミングに必要な粒子以上のプライミング粒子が供給されることを防止でき、クロストークを抑制することができる。

【0052】

また、プライミング放電を前面板50の面内方向で行わせる場合には安定したプライミング放電をさせるために電極間距離が必要となるが、本発明の実施の形態1においては、補助電極22b'とプライミング電極36との間で上下方向にプライミング放電を発生させるのでプライミング放電に必要な領域を小さくすることができる。したがって、全放電領域に占めるプライミング放電に必要な領域を小さくして主放電セルの面積を大きくすることができるので、PDPを高精細化した場合でも、書込み特性に優れ、パネル輝度も向上したPDPを実現することができる。

【0053】

また、本発明の実施の形態1では、データ電極32とプライミング電極36とを同一平面状に配列しているため、データ電極32とプライミング電極36とを別々の工程で形成する必要がない。したがって、データ電極32とプライミング電極36とを同一の工程で形成し、工程の簡略化を実現することができる。

【0054】

(実施の形態2)

図6は本発明の実施の形態2におけるPDP10の構造を示す分解斜視図である。図7は同PDP10の断面図である。

【0055】

本発明の実施の形態2では、図6および図7に示すように、背面基板31上のプライミング放電セル41aにおいて、プライミング電極36を覆う背面板誘電体層33上を2次電子放出係数の大なる背面板側保護層37で覆う構成としている。そして、それ以外の構成および駆動動作等は実施の形態1に示した構成と同様である。

【0056】

背面板側保護層37としては耐スパッタ性に優れ、2次電子放出係数の大きい材料が望ましい。加えて、高い抵抗値をもつ材料が望ましい。プライミング放電は放電遅れの小さい安定した放電でなければならず、そのためにプライミング電極に比較的高い電圧を印加して放電を発生させる。このとき抵抗値を高くすることで、放電電流を制限して電流集中による絶縁破壊を未然に防ぐためである。

【0057】

この背面板側保護層37には、アルカリ金属の酸化物(例えば、 $\text{Cs}_2\text{O}$ 等)、アルカリ土類金属の酸化物(例えば、 $\text{MgO}$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{SrO}$ 、 $\text{BaO}$ 等)、希土類酸化物(例えば、 $\text{Y}_2\text{O}_3$ 、 $\text{La}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CeO}_2$ 、 $\text{Er}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Lu}_2\text{O}_3$ )または弗化物(例えば、 $\text{LiF}$ 、 $\text{CaF}_2$ 、 $\text{MgF}_2$ 等)、の少なくともいずれかを含む材料の使用が考えられる。本発明の実施の形態2では、AC型PDPの材料として使用実績があり、ネオン(Ne)およびキセノン(Xe)ガスを封入した場合に2次電子放出係数が大きく耐久性に優れた酸化マグネシウム(MgO)を主成分とする材料によって背面板側保護層37を形成している。したがって、背面板側保護層37は、プライミング電極36と補助電極22b'との間に電圧を印加した場合に、背面板側保護層37からプライミング放電セル41a内に効果的に2次電子を放出する機能を有している。この結果、本発明の実施の形態2では、プライミング放電セル41aの長手方向に連続して形成された背面板側保護層37からプライミング放電セル41a内に均一に2次電子を供給することができる。したがって、細長い形状を有するプライミング放電セル41aにおけるプライミング放電のばらつきを抑制し、各主放電セル40に対して均一なプライミング放電を発生させることができる。また、プライミング放電の発生をむらなく促進し、プライミング放電に印加すべき電圧を低減することができる。

【0058】

また、本発明の実施の形態2においては、背面板側保護層37をアルカリ金属の酸化物(例えば、 $\text{Cs}_2\text{O}$ 等)、アルカリ土類金属の酸化物(例えば、 $\text{MgO}$ 、 $\text{CaO}$ 、 $\text{SrO}$ 、 $\text{BaO}$ 等)、希土類酸化物(例えば、 $\text{Y}_2\text{O}_3$ 、 $\text{La}_2\text{O}_3$ 、 $\text{CeO}_2$ 、 $\text{Er}_2\text{O}_3$ 、 $\text{Lu}_2\text{O}_3$ )または弗化物(例えば、 $\text{LiF}$ 、 $\text{CaF}_2$ 、 $\text{MgF}_2$ 等)、の少なくともいずれかを含む材料とする構成を説明したが、例えば、2次電子放出係数の大なる、ペロブ

スカイト型構造あるいは $K_2NiF_4$ 型構造をもつ導電性酸化物を材料とする構成としてもよい。導電性酸化物は、 $(La, M1)M_2O_3$ （ただし、M1はBaまたはSrであり、M2はCo、Ni、Fe、Mnの中から選ばれるものである）であらわされるペロブスカイト型構造をもち、 $(La, M1)/M_2$ の比率を1よりも大きくしたもの、あるいは $(La, M1)_2M_3O_4$ （ただし、M1はBaまたはSrであり、M3はCu、またはNiである）であらわされる $K_2NiF_4$ 型構造をもち、 $(La, M1)/M_3$ の比率を1よりも大きくしたものである。

【0059】

上述したペロブスカイト型構造あるいは $K_2NiF_4$ 型構造をもつ導電性酸化物は、2次電子放出係数が大きく耐スパッタ性に優れた材料であるが、導電性を有する。しかし、実施の形態2におけるPDP10は、絶縁体としての性質を有する背面板誘電体層33によってデータ電極32およびプライミング電極36が覆われているので、このような導電性を有する材料を用いることも可能である。

【0060】

実施の形態2においては、この導電性酸化物にペロブスカイト型構造の酸化物の代表的な組成である $(La_{0.5}Sr_{0.5})CoO_3$ （コバルタイトと呼ぶ）を用いた。材料は共沈法を用いて作成した。出発原料として、La、Sr、Coの各硝酸溶液を所定の元素比率になるように混合し、それぞれの溶液を稀酸とエタノールの混合液に滴下し、それぞれの稀酸塩の沈澱物をつくる。この沈澱物を70℃で、乾燥し、乾燥した固形物を混合し、空气中雰囲気中で、500℃で、3時間加熱し、不要な稀酸塩を熱分解し、La、Sr、Coの酸化物をつくる。そして、この酸化物を500℃以上の温度で、300cc/分導入した酸素気流中において、1300℃で、5時間焼成することによりペロブスカイト型構造を得る。焼成後の粉末は粒子が結合して固まっているので、乳鉢やボールミル等により、数μm以下に粉砕する。こうして作成した粉末と、低融点ガラス粉末、および有機溶媒を適当な粘度になるように調整し混合して印刷用のペーストを作成した。そして、プライミング放電セル41aにおいて、背面板誘電体層33上を覆うように、スクリーン印刷法にて導電性酸化物によって背面板側保護層37を形成した。

【0061】

ここで、上述の導電性酸化物の組成として、ペロブスカイト型構造の場合には $(La, M1)$ の元素を、 $K_2NiF_4$ 型構造の場合には $(La, M1)_2$ の元素を本来の化学量論的な組成に比べ過剰としている。この理由は、これら酸化物が仮に放電によってスパッタされたとしてもスパッタ膜が電極間を短絡するといった問題を発生させないためである。すなわち、これら過剰な元素は焼成工程中に酸化されそれぞれの元素の酸化物 $(La_2O_3, BaO, SrO)$ 等となって結晶中に混入する。これらはもともと電気抵抗が高いので、放電中にスパッタされても低抵抗の膜をつくることはない。これに対して、M2あるいはM3の元素が過剰になるとCo、Ni、Fe、Mn、Cu等の酸化物が形成されるが、これらの電気抵抗は低くまた還元されやすい性質ももつので、これらがスパッタされた場合電極間を短絡するおそれがある。したがって、導電性酸化物としては、化学量論的な組成とするのではなく、あらかじめ安全側にシフトした組成としておくことにより、信頼性の高いPDPを得ることができる。

【0062】

このように、本発明の実施の形態2では、背面板31のプライミング放電セル41aに2次電子放出係数の大なる背面板側保護層37を形成している。したがって、補助電極22b'から放出された電子は背面板31側の背面板側保護層37に当たるが、背面板側保護層37が2次電子放出係数の大きな材料であるため、背面板側保護層37から2次電子を放出させプライミング放電セル41a内に2次電子を供給してプライミング放電の発生を均一化したうえ、放電を促進することができる。したがって、従来同様の動作マージンを確保しつつ、放電電圧を低減することにより放電の強度を小さくし、例えば、クロストーク等のプライミング放電による他への影響を抑制することができる。このことにより、高精細度のPDPにおいても、書込み特性をより安定化させることができる。さらに

、プライミング放電セル4 1 aにおける絶縁耐圧性能を向上させることができる。

【0063】

なお、本発明の実施の形態2では、背面板誘電体層3 3によりプライミング電極3 6を被覆しているが、背面板誘電体層3 3を設けずに、プライミング電極3 6上に直接、背面板側保護層3 7を形成するように構成することもできる。

【0064】

また、図6および図7では維持電極側隙間部4 1 bには背面板側保護層3 7を形成しない例を示しているが、プライミング放電セル4 1 aと同様に維持電極側隙間部4 1 bにも背面板側保護層3 7を設ける構成としてもよい。

【0065】

(実施の形態3)

図8は本発明の実施の形態3におけるPDP 10の構造を示す分解斜視図である。

【0066】

図8に示すPDP 10は、背面板6 0の背面基板3 1上において、走査電極2 2および維持電極2 3と交差する方向に、データ電極3 2を互いに平行に複数形成し、データ電極3 2を覆うように1層目背面板誘電体層3 3 aを形成する。そして、1層目背面板誘電体層3 3 a上に、データ電極3 2と交互にかつ互いに平行になるようにプライミング電極3 6を複数形成し、プライミング電極3 6を覆うように2層目背面板誘電体層3 3 bを形成している。そして、それ以外の構成および駆動動作等は本発明の実施の形態1に示した構成と同様である。このように本発明の実施の形態3においては、プライミング電極3 6を、データ電極3 2よりも1層目背面板誘電体層3 3 aの層厚分だけ放電空間に近づける構成としている。したがって、プライミング電極3 6と補助電極2 2 b' との間の距離がその分だけ小さくなり、これによりプライミング放電の放電開始電圧を低減することができる。これにより、プライミング放電セル4 1 aにおけるプライミング放電を実施の形態1と比べて低電圧で発生させることができ、より確実に安定してプライミング放電を発生させることができる。また、プライミング電極3 6の側面とデータ電極3 2とが背面板誘電体層3 3を間に挟んで対向しないので、さらに不要な寄生容量の発生を抑えることができる。

【0067】

なお、以上説明した本発明における実施の形態では、背面板6 0に隔壁3 4として縦隔壁3 4 aと横隔壁3 4 bとを設けて略矩形の主放電セル4 0を形成するとともに、隙間部4 1は走査電極2 2および維持電極2 3と並行する空間とする例を説明しているが、本発明はこのような放電セル形状に限定されるものではない。例えば、隔壁形状として蛇行して放電セルを形成している場合等でも適用可能であり、同様の効果を得ることができる。

【0068】

なお、上述の説明の中で、プライミング電極3 6の電極幅を縦隔壁3 4 aの幅以下としたが、この「以下」は実質的な「以下」を意味しており、本発明の効果をj得ることができる範囲で多少の差は許容される。

【産業上の利用可能性】

【0069】

本発明に係るPDPは、プライミング放電によって書込み放電を安定して発生させることができ、さらにプライミング放電を小さな空間で確実にj行えるため、PDPが高精細化した場合でも書込み時の放電遅れが小さく書込み特性が良好なPDPを提供することができるので、壁掛けテレビや大型モニター等のディスプレイ装置として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0070】

【図1】本発明の実施の形態1におけるPDPの構造を示す分解斜視図

【図2】同PDPの背面基板の要部の平面透視図

【図3】同PDPの断面図

【図4】同PDPの電極配列図

【図5】同PDPの駆動波形図

【図6】本発明の実施の形態2におけるPDPの構造を示す分解斜視図

【図7】同PDPの断面図

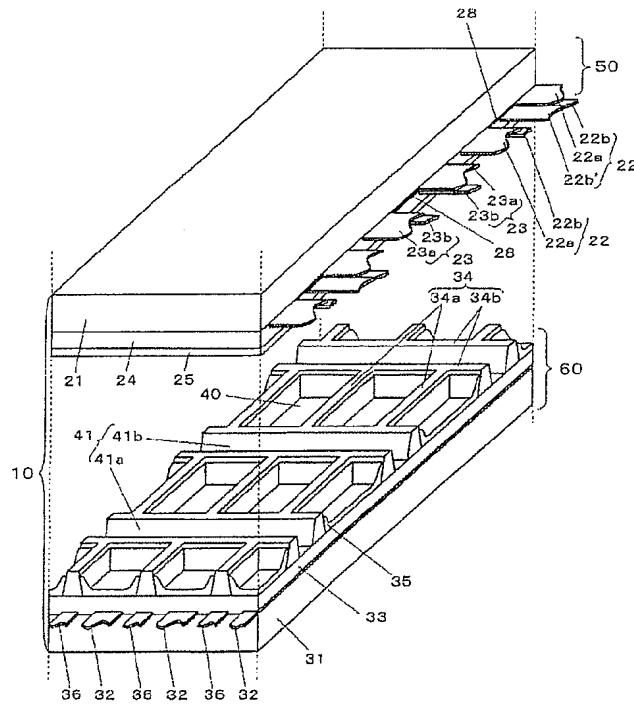
【図8】本発明の実施の形態3におけるPDPの構造を示す分解斜視図

【符号の説明】

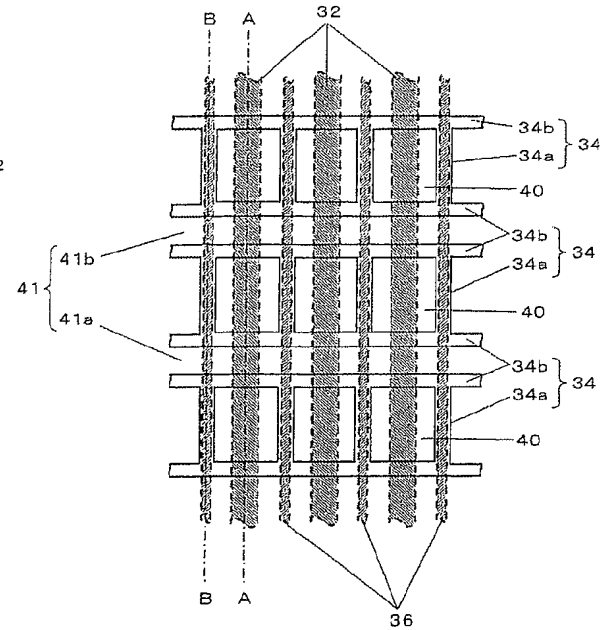
【0071】

- 10 PDP
- 21 (ガラス製の)前面基板
- 22 走査電極
- 22a, 23a 透明電極
- 22b, 23b 金属母線
- 22b' 補助電極
- 23 維持電極
- 24 前面板誘電体層
- 25 前面板側保護層
- 28 光吸収層
- 31 (ガラス製の)背面基板
- 32 データ電極
- 33 背面板誘電体層
- 33a 1層目背面板誘電体層
- 33b 2層目背面板誘電体層
- 34 隔壁
- 34a 縦隔壁
- 34b 横隔壁
- 35 蛍光体層
- 36 プライミング電極
- 37 背面板側保護層
- 40 主放電セル
- 41 隙間部
- 41a 走査電極側隙間部(プライミング放電セル)
- 41b 維持電極側隙間部
- 50 前面板
- 60 背面板

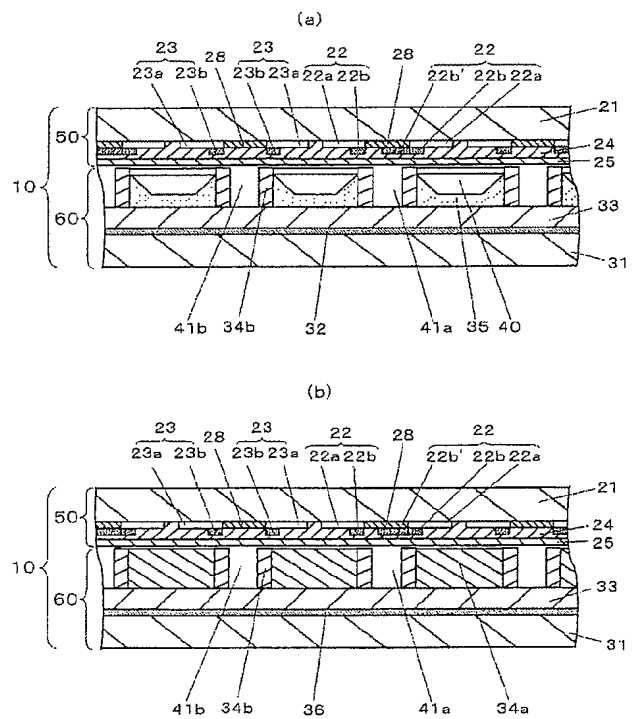
【図1】



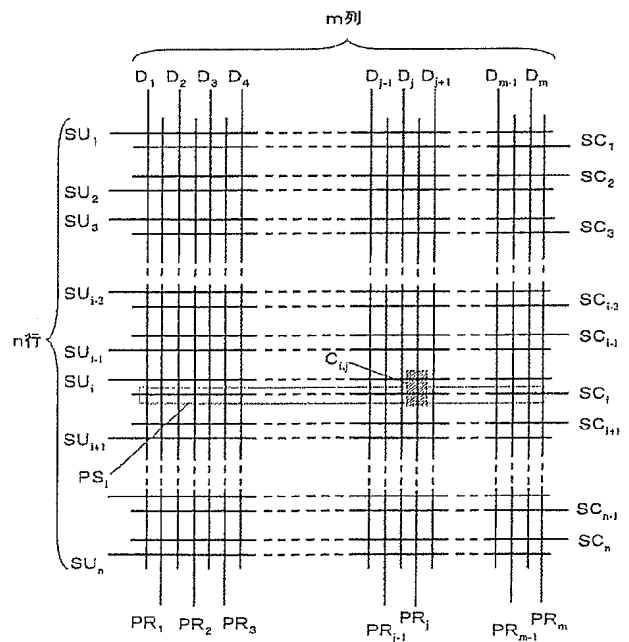
【図2】



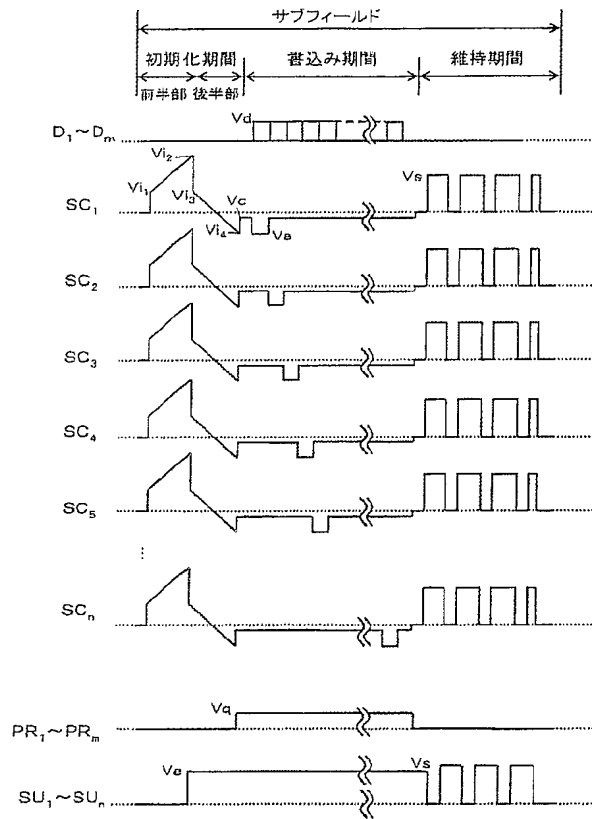
【図3】



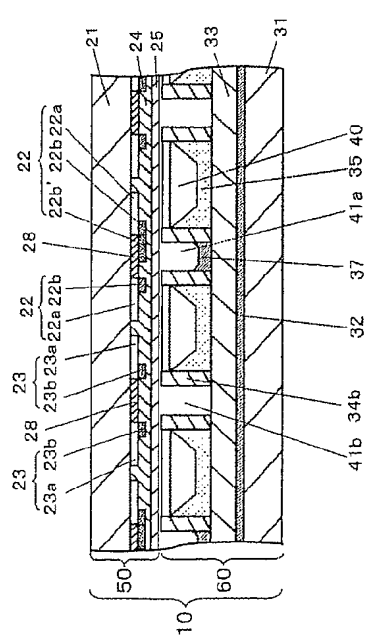
【図4】



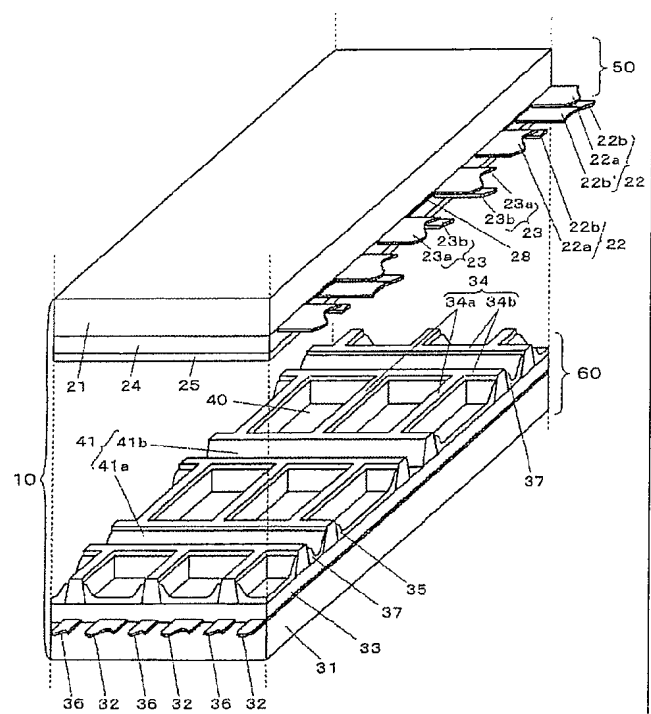
【図5】



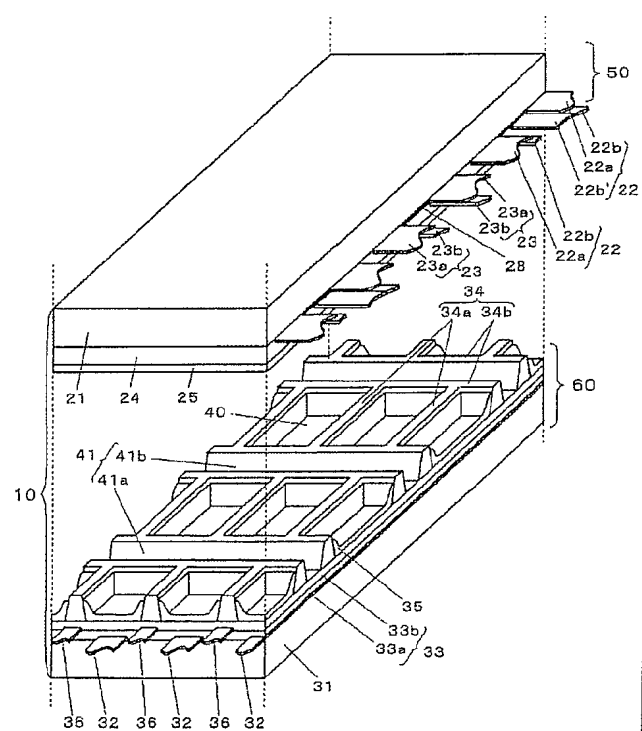
【図7】



【図6】



【図8】





(72)発明者 藤谷 守男

大阪府門真市大字門真1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

(72)発明者 石野 真一郎

大阪府門真市大字門真1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

Fターム(参考) 5C040 FA01 FA04 GB03 GB14 GB16 GC11 GC12 GF03